

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-041900

(43)Date of publication of application : 12.02.1999

(51)Int.Cl.

H02K 33/18
H02K 9/04

(21)Application number : 09-188338

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 14.07.1997

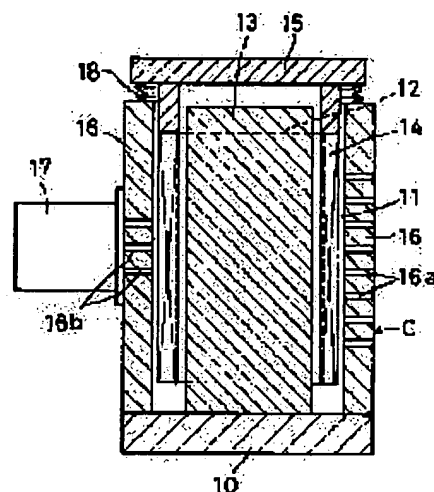
(72)Inventor : MIYAJIMA MITSU HARU
OSAKA HAJIME

(54) VOICE COIL MOTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a voice coil motor formed so as to be cooled easily and with high efficiency, using a general-purpose air-cooling means.

SOLUTION: This motor is constituted by fixing a pair of yokes 11 facing each other on a substrate 10, fixing a permanent magnet 12 on the inner surface of the respective yokes 11, fixing a center pole 13 at the center, forming a coil 14 so as to surround the center pole 13, and fitting a movable plate 15 at the outer end of the coil 14. It is also so constituted that side plate 16, 16 are fixed on the side edge of the yoke 11, an airtight casing C is formed out of the substrate 10, the yoke 11, and the side plate 16, vent holes 16a, 16b are formed to the side plate 16 respectively, and a straight air passage which passes through the confronting surface of the permanent magnet 12 and the coil 14 are formed, and the clearance between the movable plate 15, the yoke 11 and the side plate 16 are sealed by a bellows 18.



PAT-NO: JP411041900A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11041900 A
TITLE: VOICE COIL MOTOR
PUBN-DATE: February 12, 1999

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
MIYAJIMA, MITSU HARU
OSAKA, HAJIME

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
SUMITOMO ELECTRIC IND LTD N/A

APPL-NO: JP09188338
APPL-DATE: July 14, 1997

INT-CL (IPC): H02K033/18, H02K009/04

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a voice coil motor formed so as to be cooled easily and with high efficiency, using a general-purpose air-cooling means.

SOLUTION: This motor is constituted by fixing a pair of yokes 11 facing each other on a substrate 10, fixing a permanent magnet 12 on the inner surface of the respective yokes 11, fixing a center pole 13 at the center, forming a coil 14 so as to surround the center pole 13, and fitting a movable plate 15 at the outer end of the coil 14. It is also so constituted that

H02K009/04

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a voice coil motor formed so as to be cooled easily and with high efficiency, using a general-purpose air-cooling means.

SOLUTION: This motor is constituted by fixing a pair of yokes 11 facing each other on a substrate 10, fixing a permanent magnet 12 on the inner surface of the respective yokes 11, fixing a center pole 13 at the center, forming a coil 14 so as to surround the center pole 13, and fitting a movable plate 15 at the outer end of the coil 14. It is also so constituted that side plate 16, 16 are fixed on the side edge of the yoke 11, an airtight casing C is formed out of the substrate 10, the yoke 11, and the side plate 16, vent holes 16a, 16b are formed to the side plate 16 respectively, and a straight air passage which passes through the confronting surface of the permanent magnet 12 and the coil 14 are formed, and the clearance between the movable plate 15, the yoke 11 and the side plate 16 are sealed by a bellows 18.

COPYRIGHT: (C)1999, JP

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a voice coil motor, especially the good voice coil motor of the temperature characteristic.

[0002]

[Description of the Prior Art] If the temperature of the permanent magnet to which the yoke adhered rises by generation of heat of the coil of a voice coil motor, or change of environmental temperature, it is known that flux density will fall. Especially about the high rare earth system permanent magnet of a maximum energy product, since the Curie point is low, there is a problem referred to as being unable to use it since there is misgiving of demagnetization, therefore it will be necessary to cool by a certain method for the use in the part accompanied by a temperature rise.

[0003] Although the purposes differ, the mechanism which carries out air cooling of the coil is indicated by JP,56-5093,B. By this mechanism, after inhaling air from the end face of the bobbin of a senter pole and a coil and passing through the space between them to shaft orientations, it passes along between the front face of a coil, and pole pieces in shaft orientations, the inside of a ring-like monotonous spring is passed further, and it comes out outside. As for this, this mechanism is mainly sensitive to temperature effects, and it is because it aims at cooling the monotonous spring which has the configuration which is easy to cause distortion.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since a permanent magnet cannot be cooled directly, the path of air cannot be crooked by the above-mentioned mechanism and many exhaust ports cannot be prepared, there is a problem with it difficult [to average both a coil and a permanent magnet, to cool efficiently, and to hold the stable high flux density].

[0005] Then, the technical problem of this invention is offering the structure of the voice coil motor which enabled it to cool a coil and a permanent magnet efficiently directly using a flexible air-cooling device.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, this invention fixes the yoke with which a couple counters a substrate. In the voice coil motor which fixed the permanent magnet to the inside of each yoke, fixed the senter pole in the center, prepared the coil so that this senter pole might be surrounded, and attached the movable plate in the outer edge of this coil. Fix a side plate to the side edge of the aforementioned yoke, and airtight casing is formed by the aforementioned substrate, the yoke, and the side plate. And a gap with the aforementioned movable plate, a yoke, and a side plate is sealed with bellows, an air hole is prepared in each of the aforementioned side plate, and it is characterized by forming the circulation way of the linear air which passes along the opposite side of the aforementioned permanent magnet and the aforementioned coil among both these air holes.

[0007] The communication trunk which can connect an exhaust air means or a supplied-air means is

attached in the air hole portion of the aforementioned side plate.

[0008]

[Function] The permanent magnet and coil which are in the interior of a voice coil motor as mentioned above Since the air hole was prepared in the side plate which covers by airtight casing formed by the yoke and side plate of a substrate and a couple, and seals a gap with movable plates, these yokes, and a side plate with bellows, and counters further, respectively The circulation way of linear air is formed between the opposite sides of the coil which are the aforementioned permanent magnet and a heating element, and air cooling of a permanent magnet and the coil can be carried out directly efficiently, without omitting cold outside inhalation of air or by exhausting in one side of the aforementioned air hole.

[0009] Moreover, if the communication trunk which can connect the duct of inhalation-of-air Blois or exhaust air Blois with the aforementioned air hole is attached, air cooling can be simply carried out using general-purpose Blois.

[0010]

[The gestalt of operation] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained based on an accompanying drawing.

[0011] The voice coil motor of illustration is used for a vibrator or an active suspension, and are the following composition. Opposite arrangement of the yokes 11 and 11 is carried out at a substrate 10, and the rare earth system permanent magnets 12 and 12 are attached in the inside of yokes 11 and 11, respectively. A coil 14 is arranged and the movable plate 15 is connected with this coil 14 so that a senter pole 13 may be attached in the center of the aforementioned yokes 11 and 11 and this senter pole 13 may be surrounded.

[0012] Side plates 16 and 16 fix with a bolt, the box type casing C is formed of the aforementioned yokes 11 and 11 which carry out opposite, side plates 16 and 16, and a substrate 10, and this interior of casing C is airtight by them in the both-sides side of the yokes 11 and 11 which counter. Many air holes 16a and 16b can be formed in the aforementioned side plates 16 and 16, respectively, and air can be circulated now in 16b or its reverse direction from air hole 16a. And air holes 16a and 16b establish between the opposite sides of the rare earth system permanent magnet 12 and a coil 14 in the range which can be covered enough. By carrying out like this, linear and sufficient amount can circulate along the opposite side of the rare earth system permanent magnet 12 and a coil 14, and air can cool both effectively, as shown in the arrow of drawing 4 . Any of the exhaust air blower which attracts air, and the ventilation blower which sends air are sufficient as a means to circulate air, and it is good to attach in a side plate 16 the communication trunk 17 which connects the duct of these blowers with both aforementioned air hole 16a, or 16both [either or].

[0013] In order to raise cooling efficiency further, the gap of the inferior surface of tongue of a movable plate 15, and a yokes 11 and 11 and the upper-limit edge of side plates 16 and 16 is sealed with bellows 18. The cooling air which circulates the interior of a main part of a voice coil motor by this can be omitted outside, or it can prevent that warm air flows from the outside. Moreover, even if a movable plate 15 vibrates, bellows 18 can follow the movement and can hold sealing nature. The material of this bellows 18 may be flexible, and as long as it is the sheet which has airtightness, any are sufficient as rubber, synthetic resin, a rubberized cloth, etc.

[0014] An example is given to below.

[0015]

[Example] The result which measured the coil 14 in the case where it exhausts by the flow rate of 3/min 0.3m, and the case of having no exhaust air, and the skin temperature of the rare earth system permanent magnet 12 from the communication trunk 17 shown in drawing 3 and drawing 4 is shown in drawing 5 .

[0016] A result does 5A energization of a voice coil motor from a 20-degree C ordinary temperature state at a coil, and shows the coil 14 of 10 hours after, and the temperature change of the rare earth system permanent magnet 12.

[0017] Although it was very a ferromagnetic thing, the rare earth system permanent magnet used this time has the property for which a maximum energy product exceeds 45MGOe(s) and which will be

demagnetized if temperature exceeds 50 degrees C, and became usable because the rare earth system permanent magnet cools effectively in this invention.

[0018]

[Effect] According to this invention, as mentioned above The movable plate of a voice coil motor, Make bellows intervene between each side plate attached in the both-sides side of a yoke and a yoke, and the interior of a voice coil motor is sealed. And since the air hole was prepared in each aforementioned side plate and circulation of air was linearly enabled along the opposite side of the permanent magnet of a voice coil motor, and a coil Only by connecting a ventilation means with versatility, such as a blower, to the aforementioned air hole, the interior of a voice coil motor can be cooled efficiently easily, and the fall of the flux density of the permanent magnet by heat can be prevented.

[0019] There is an effect which cools effectively and makes usable especially the about 50-degree C ferromagnetic rare earth system permanent magnet comparatively demagnetized also at low temperature.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-41900

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 2 K 33/18

9/04

識別記号

F I

H 0 2 K 33/18

9/04

B

Z

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-188338

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月14日

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72) 発明者 宮島 光治

大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内

(72) 発明者 大坂 始

大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内

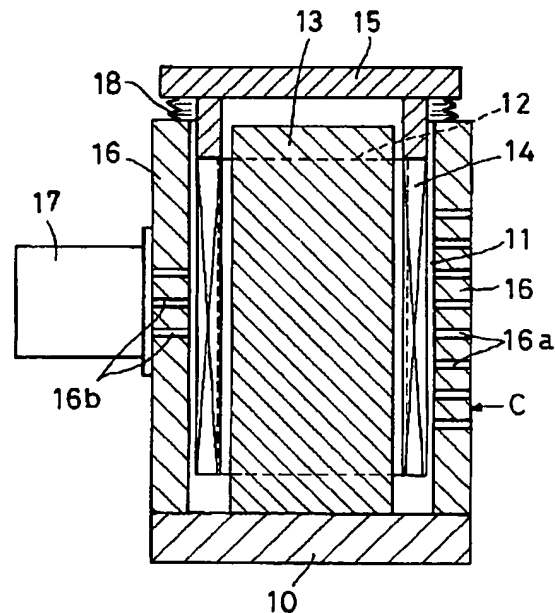
(74) 代理人 弁理士 鎌田 文二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ボイスコイルモータ

(57) 【要約】

【課題】 汎用性のある空冷手段を用いて簡単に効率よく冷却することができるようにしたボイスコイルモータを提供することである。

【解決手段】 基板10に、一対の対向するヨーク11を固定し、それぞれのヨーク11の内面に永久磁石12を固着し、中央にセンタポール13を固定し、このセンタポール13を取り囲むようにコイル14を設け、このコイル14の外端に可動板15を取り付けたボイスコイルモータにおいて、前記ヨーク11の側縁に側板16、16を固着し、前記基板10とヨーク11及び側板16によって気密なケーシングCを形成し、前記側板16のそれぞれに通気孔16a、16bを設け、前記永久磁石12とコイル14との対向面を通る直線的な空気の流れ路を形成し、かつ可動板15と、ヨーク11及び側板16との間隙をベローズ18で密閉したのである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板に、一対の対向するヨークを固定し、それぞれのヨークの内面に永久磁石を固着し、中央にセンタポールを固定し、このセンタポールを取り囲むようにコイルを設け、このコイルの外端に可動板を取り付けたボイスコイルモータにおいて、前記ヨークの側縁に側板を固着し、前記基板とヨーク及び側板によって気密なケーシングを形成し、かつ前記可動板とヨーク及び側板との間隙をベローズで密閉し、前記側板のそれぞれに通気孔を設け、これらの両通気孔間に、前記永久磁石と前記コイルの対向面を通る直線的な空気の流通路を形成したことを特徴とするボイスコイルモータ。

【請求項2】 前記側板の通気孔部分に、排気手段又は送気手段を連結できる接続管を取り付けた請求項1に記載のボイスコイルモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】この発明は、ボイスコイルモータ、特に温度特性の良好なボイスコイルモータに関する。

【0002】

【従来の技術】ボイスコイルモータのコイルの発熱や環境温度の変化によって、ヨークに付着された永久磁石の温度が上昇すると磁束密度が低下することが知られている。特に、最大エネルギー積の高い希土類系永久磁石については、キュリー点が低いことから、温度上昇を伴う部位での用途では減磁の不安があるため使用できないと云う問題があり、そのため、何らかの方法で冷却する必要が生じる。

【0003】特公昭56-5093号公報には、目的は異なるが、コイルを空冷する機構が開示されている。この機構では、センタポールとコイルのボビンの端面から空気を吸入し、それらの間のスペースを軸方向に通過した後に、コイルの表面と磁極片との間を軸方向に通り、さらにリング状平板ばねの内面を通過して外部に出るようになっている。これは、この機構が、主として、温度の影響に敏感で歪みを起し易い形状を有する平板ばねを冷却することを目的としているからである。

【0004】

【発明の課題】しかしながら、上記の機構では、永久磁石を直接冷却することができず、また空気の通路が屈曲しかつ排気口を多数設けることができないため、コイルと永久磁石を共に平均して効率よく冷却し、安定した高い磁束密度を保持することが難しい問題がある。

【0005】そこで、この発明の課題は、汎用性のある空冷装置を用いてコイルと永久磁石を直接的に効率よく冷却できるようにしたボイスコイルモータの構造を提供することである。

【0006】

【課題の解決手段】上記の課題を解決するために、この発明は、基板に、一対の対向するヨークを固定し、それ

ぞれのヨークの内面に永久磁石を固着し、中央にセンタポールを固定し、このセンタポールを取り囲むようにコイルを設け、このコイルの外端に可動板を取り付けたボイスコイルモータにおいて、前記ヨークの側縁に側板を固着し、前記基板とヨーク及び側板によって気密なケーシングを形成し、かつ前記可動板とヨーク及び側板との間隙をベローズで密閉し、前記側板のそれぞれに通気孔を設け、これらの両通気孔間に、前記永久磁石と前記コイルの対向面を通る直線的な空気の流通路を形成したことを特徴とする。

【0007】前記側板の通気孔部分には、排気手段又は送気手段を連結できる接続管を取り付けておく。

【0008】

【作用】上述のようにボイスコイルモータの内部にある永久磁石とコイルを、基板と一対のヨーク及び側板で形成された気密なケーシングで被い、かつ可動板とこれらのヨーク及び側板との間隙をベローズで密閉し、さらに対向する側板に通気孔をそれぞれ設けたので、前記永久磁石と発熱体であるコイルの対向面間に直線的な空気の流通路が形成され、前記通気孔の一方を吸気又は排気することによって、外部に冷気が遺漏することなく永久磁石とコイルを直接効率的に空冷することができる。

【0009】また、前記通気孔に吸気ブローアや排気ブローアのダクトを連結できる接続管を取り付けておけば、汎用のブローアを利用して簡単に空冷できる。

【0010】

【実施の形態】以下、この発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。

【0011】図示のボイスコイルモータは、例えば加振機やアクティブサスペンションに用いられるものであって、次のような構成である。基板10には、ヨーク11、11が対向配置され、ヨーク11、11の内面には、希土類系永久磁石12、12がそれぞれ取り付けられている。前記ヨーク11、11の中央にセンタポール13が取り付けられ、このセンタポール13を取り囲むように、コイル14が配置され、このコイル14に可動板15が連結されている。

【0012】対向するヨーク11、11の両側面には、側板16、16がボルトによって固着され、前記対向するヨーク11、11、側板16、16及び基板10によってボックス型のケーシングCが形成され、このケーシングC内部は気密になっている。前記側板16、16には、それぞれ多数の通気孔16a、16bが設けられ、通気孔16aから16b又はその逆の方向に空気を流通させることができるようになっている。そして通気孔16a、16bは希土類系永久磁石12とコイル14の対向面間を充分カバーできる範囲に設けておく。こうすることによって空気は、図4の矢印に示すように、希土類系永久磁石12とコイル14の対向面に沿って直線的にかつ充分な量が流通し、両者を効果的に冷却することが

3

できる。空気を流通させる手段は、空気を吸引する排気ブロワ、空気を送る送風ブロワのいずれでもよく、前記通気孔16a又は16bのいずれか或は両方に、これらのブロワのダクトを連結する接続管17を側板16に取り付けておくのがよい。

【0013】冷却効率をさらに高めるため、可動板15の下面と、ヨーク11、11及び側板16、16の上端縁との間隙をベローズ18で密閉しておく。これによってボイスコイルモータの本体内部を流通する冷却空気が外部に漏れたり、外部から温暖な空気が流入することを防止できる。また、可動板15が振動してもベローズ18がその運動に追従して密閉性を保持することができる。このベローズ18の材料は、フレキシブルで気密性を有するシートであれば、ゴム、合成樹脂、ゴム引き布などいずれでもよい。

【0014】以下に実施例を挙げる。

【0015】

【実施例】図3、図4に示す接続管17から、 $0.3\text{ m}^3/\text{min}$ の流量で排気した場合と排気なしの場合のコイル14と希土類系永久磁石12の表面温度を測定した結果を図5に示す。

【0016】結果は、ボイスコイルモータを 20°C の常温状態からコイルに5A通電し、10時間後のコイル14と希土類系永久磁石12の温度変化を示している。

【0017】今回使用した希土類系永久磁石は、最大エネルギー積が 45 MGOe を越える非常に強磁性のものであるが、温度が 50°C を越えると減磁する性質をもつものであり、その希土類系永久磁石が本発明において効果的に冷却することで使用可能となった。

【0018】

【効果】この発明によれば、以上のように、ボイスコイ

4

ルモータの可動板と、ヨーク及びヨークの両側面に取り付けた各側板との間にベローズを介在させてボイスコイルモータの内部を密閉し、かつ前記各側板に通気孔を設けて、ボイスコイルモータの永久磁石とコイルとの対向面に沿って空気を直線的に流通可能にしたので、前記通気孔にブロワ等の汎用性のある送風手段を接続するだけで、簡単に効率よくボイスコイルモータの内部を冷却し、熱による永久磁石の磁束密度の低下を防止することができる。

【0019】特に、 50°C 程度の比較的低温でも減磁する強磁性の希土類系永久磁石を効果的に冷却して使用可能にする効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明のボイスコイルモータの一例を示す斜視図

【図2】同上のヨークに沿った縦断面図

【図3】同上の側板に沿った縦断面図

【図4】同上の横断面図

【図5】実施例の結果を示す図表

【符号の説明】

C ケーシング

10 基板

11 ヨーク

12 永久磁石

13 センタポール

14 コイル

15 可動板

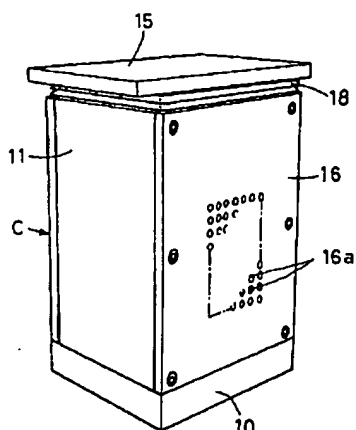
16 側板

16a、16b 通気孔

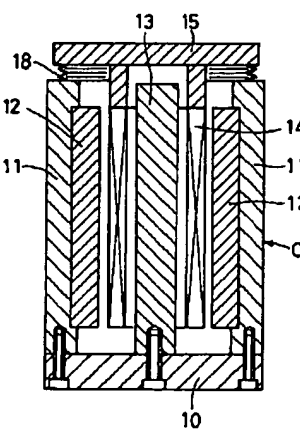
17 接続管

18 ベローズ

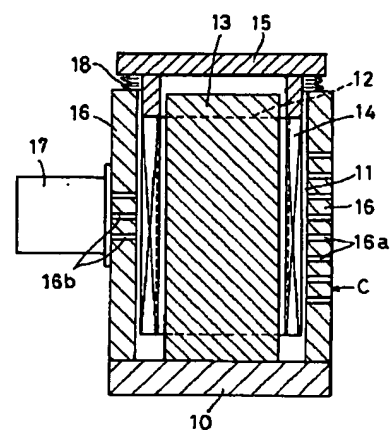
【図1】



【図2】



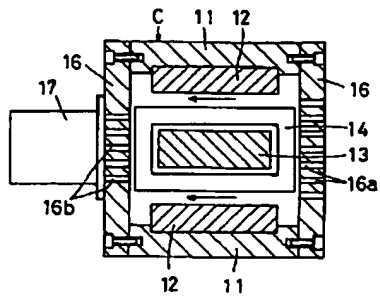
【図3】



(4)

特開平11-41900

【図4】



【図5】

10時間後の温度上昇

単位：℃

	排 気 有 り		排 気 な し	
	表面温度	上昇温度	表面温度	上昇温度
コイル	59	39	103	83
希土類系永久磁石	28	8	62	42